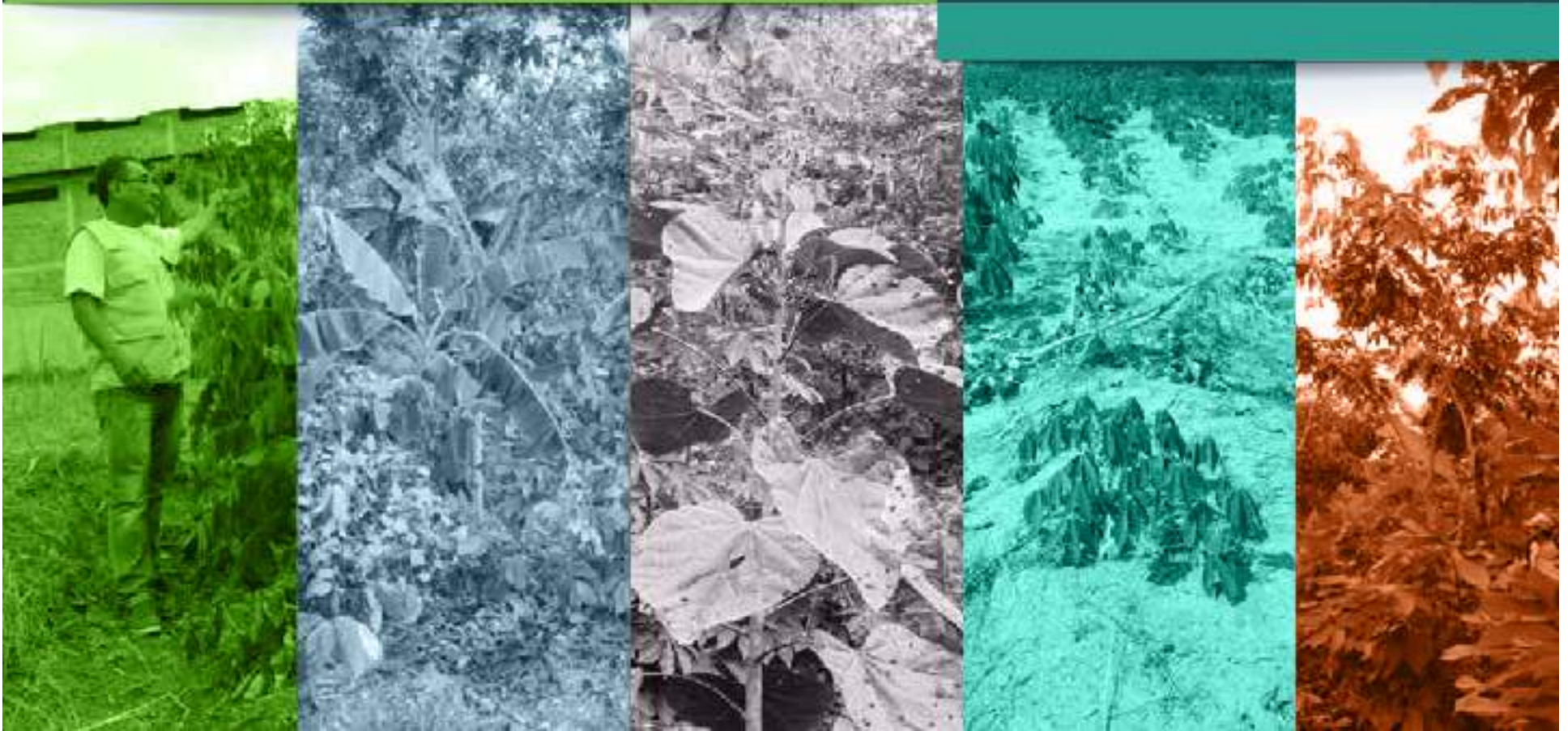


MÓDULO **2** Los principios de la **sucesión de especies**

en sistemas forestales
y el uso en sistemas
agroforestales
sucesionales (SAFs)

La sucesión secundaria



MÓDULO 2

Los principios de la

sucesión de especies

en sistemas forestales
y el uso en sistemas
agroforestales
sucesionales (SAFs)

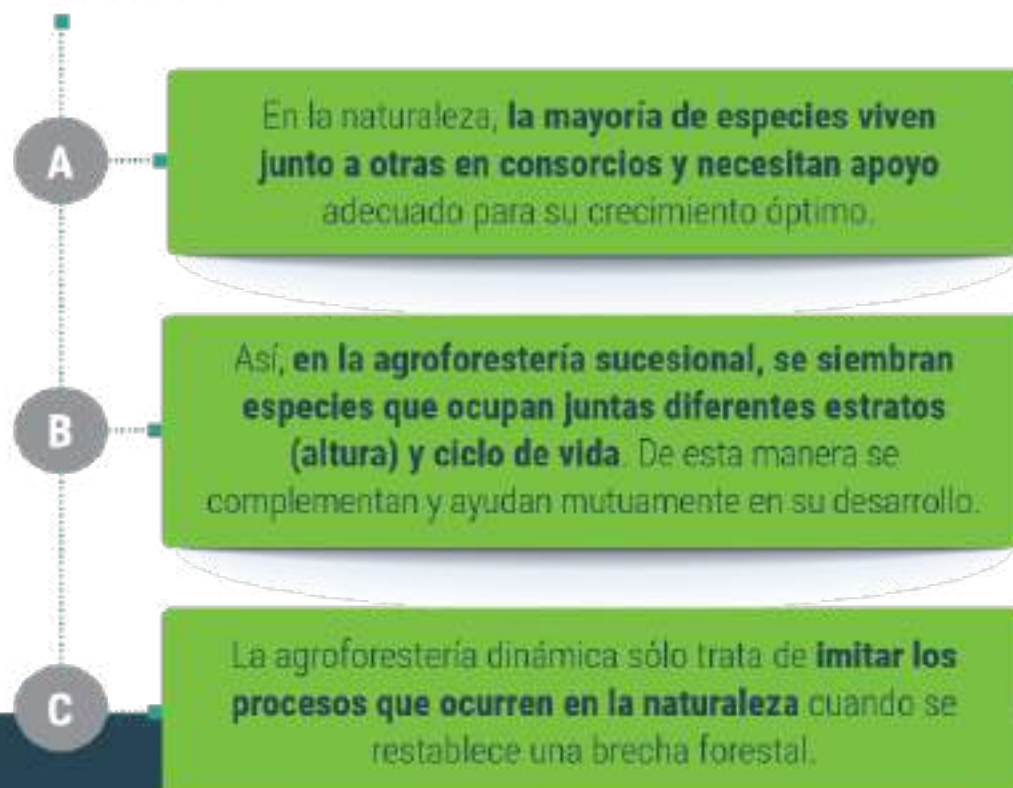
La sucesión secundaria



Contenido

1. Introducción	42
2. Resumen	43
3. Estructura de aprendizaje	44
4. Objetivo de aprendizaje	45
5. Espacio de trabajo	45
6. Materiales y herramientas	46
7. Metodología y contenido	46
8. Sucesión natural de especies	50
9. Preguntas y respuestas*	52
10. Trabajo en grupo	58
11. Secuencias de especies en procesos sucesionales	60

1. Introducción



Esta lección presenta los principios de los procesos de secuencias de comunidades de plantas en los sistemas forestales (sucesión en los sistemas forestales) al cerrar una brecha en el bosque y cómo se aplican estos principios a nuestra práctica agroforestal.

2. Resumen

En la última lección se explicaron los procesos geológicos del desarrollo de paisajes, con el uso del modelo de sucesión (secuencia de comunidades de plantas).

La presente lección describe los principios y la secuencia de las comunidades de plantas que surgen durante la regeneración de un área (bosque) despejada o destruida naturalmente y cómo se aplican estos principios en el diseño de nuestro sistema de agroforestería sucesional (SAFs).



La mayoría de los cultivos pertenecen a sistemas de abundancia ya que son muy exigentes en términos de fertilidad del suelo. **Sin embargo, muchas zonas ya están empobrecidas y su fertilidad disminuye** (se degrada a sistemas de acumulación) **debido a la tala, la quema y los monocultivos.**



En esos lugares aún se cultiva maíz, fréjol o también cacao, aunque ya no prosperan. **El resultado es el aumento de la incidencia de enfermedades, plagas y hierbas no deseadas (malezas) y la aplicación de pesticidas**, herbicidas y otros productos químicos para su control.



Por tanto, **el desafío es producir alimentos y cultivos rentables, mejorar al mismo tiempo la fertilidad del suelo y restaurar los suelos empobrecidos y los paisajes destruidos.** Esto se puede lograr aplicando los principios y técnicas de SAFs descritos en esta lección.



3. Estructura de aprendizaje

Tema	Contenido	Herramientas/método	Para considerar	Tiempo
Principales características de un ecosistema forestal	- Diversidad - Estratificación - Producción de biomasa - Balance de agua	El participante comprende la importancia de los árboles para la fertilidad del suelo.	El 90% de los suelos utilizados para la producción agrícola se desarrollaron bajo bosques.	30 minutos
Principios de la secuencia de desarrollo de especies denominada "sucesión" en los ecosistemas forestales	El desarrollo y los procesos sucesionales en un ecosistema forestal a partir de un desmonte natural o realizado por el hombre.	Ciclo de vida de diferentes comunidades de plantas (consorcios) durante el desarrollo de un nuevo bosque.	Hoy en día ya no es factible y posible recuperar la fertilidad de los suelos con periodos prolongados de barbecho.	30 minutos
Cómo aplicar estos principios en los SAFs	Caracterización (Descripción) de los principios fundamentales aplicados en los SAFs.	Cómo lograr procesos sucesionales con nuestros cultivos en SAFs.	Alternativas para detener la degradación del suelo y restaurar los suelos agotados.	1 hora
			Tiempo total requerido	2 horas

Fases de desarrollo de un ecosistema forestal



4. Objetivo de aprendizaje

Que los participantes entiendan los principios de la sucesión de especies en los ecosistemas forestales y su aplicación en el diseño de sistemas agroforestales dinámicos.



5. Espacio de trabajo

Al aire libre o en el interior.



6. Materiales y herramientas

Se requieren las siguientes herramientas y materiales.



Papel de rotafolio



Marcadores colores



Carteles



Cinta

7. Metodología y contenido

Sesiones plenarias

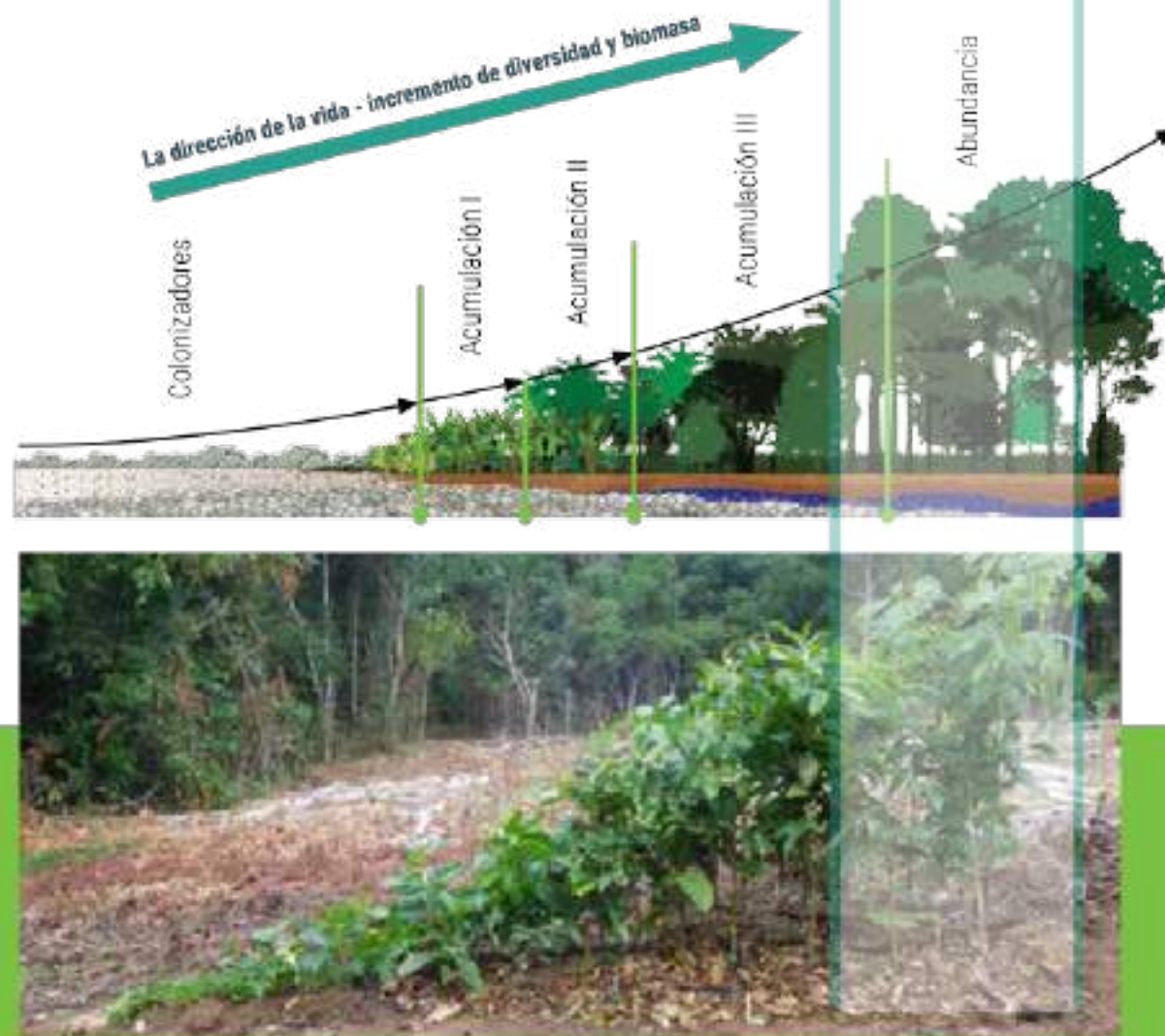
Sesiones de grupo

La sesión se inicia con la siguiente pregunta:

Para volver al modelo sucesional: ¿en qué punto del modelo comenzaron tus abuelos a cultivar la tierra? ¿Y por qué allí?

Respuesta:

Comenzaron a limpiar un parche de bosque con suelos fértiles, empezaron aquí (franja destacada) por que sabían que mientras más densa es la vegetación, mayor es la fertilidad del suelo.



Todo el mundo sabe que normalmente el suelo bajo un bosque es fértil y después de despejarlo, lo que allí se cultiva crece bien. Por lo tanto, son los bosques con sus árboles y vegetación los responsables de crear y mantener la fertilidad del suelo.

Veamos que sucede cuando un bosque restaura un despeje causado por la caída de un árbol emergente, el más alto.



Figura 2 Restauración de un bosque después de un disturbio (Fuente: agroflorestacemcquadrinhos.wordpress.com (12.10.2020) Lotufo y Trevelin (2019): Agroforestería en viñetas. Un breve manual práctico)

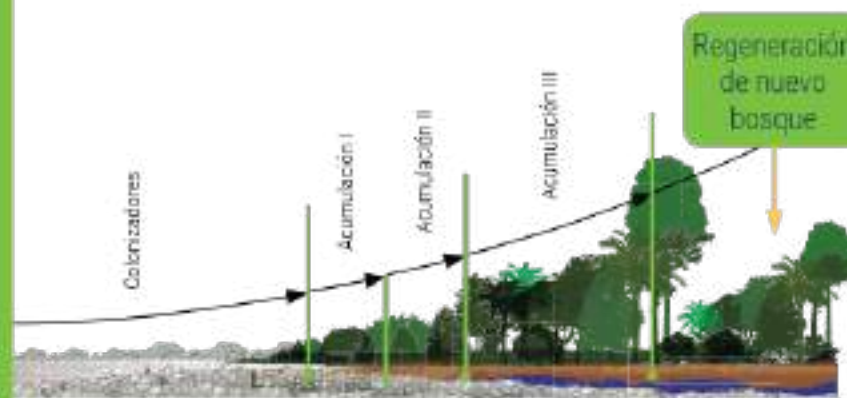
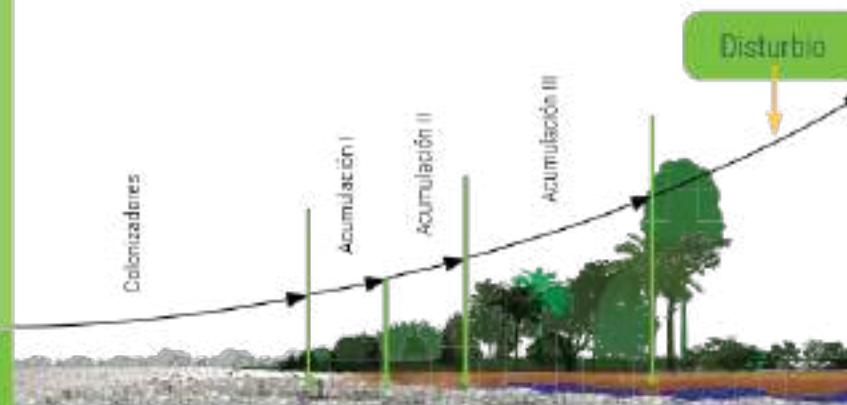
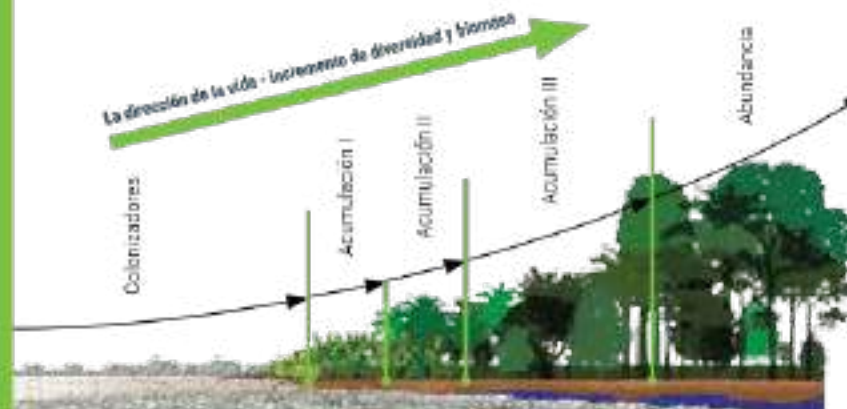


Image based on vector elements by bigfly / FREEPIK

Tras perturbaciones como la apertura de un claro debido a un rayo o una fuerte tormenta, **el bosque restablece su funcionalidad y fertilidad mediante secuencias de comunidades vegetales llamadas "procesos sucesionales"**, impulsados por gran número de especies.

La mayoría de ellas crecen juntas desde el principio. **Cada especie de cada comunidad o consorcio vegetal encaja en el espacio a lo largo del tiempo, en un aumento constante de la materia orgánica** encima y debajo del suelo.

Al poco tiempo, el claro se cierra con especies de crecimiento rápido, como hierbas y arbustos y **paso a paso se reconstruye un nuevo bosque**. Así, cada consorcio crea las condiciones para el siguiente y enriquece el sitio con su materia orgánica. Las diferentes especies no compiten entre ellas si no que cooperan mutuamente.



8. Sucesión natural de especies



Tal como la metamorfosis de una mariposa, el ecosistema forestal recorre en su evolución diferentes estadios de desarrollo, modifica la composición de sus especies, así como su imagen visible exterior, hasta que finalmente sale a luz el individuo adulto, en nuestro caso, el bosque primario.

Comparación de la evolución de un ecosistema forestal con la metamorfosis de una mariposa

Toda la información del sistema está presente en el huevo.



Huevo

Surgen las primeras larvas que dentro de poco darán lugar a la siguiente fase.



Larva y pupa

Pupa: esta fase, como las otras, condiciona la anterior y determina la que vendrá.



Finalmente aparece el organismo adulto, mariposa.



Mariposa

Pioneros

Un claro aparece de modo natural o por acción humana.



Secundarios I, II, III

En poco tiempo se cerrará con plantas pioneras, (pastos, yerbas y arbustos).



Después, árboles de diferentes ciclos de vida dominan a las especies de ciclo corto.



Primarios

Árboles de sistema primario con un ciclo de vida de más de 100 años, forman el bosque.



Especies que ocupan diferentes pisos conforman el bosque. Por ej.: la caoba ocupa el piso alto mientras el cacao ocupa el piso mas bajo.

9. Preguntas y respuestas*

¿Qué hacer cuando un campo dedicado durante años a cultivos anuales, ya no da buenos rendimientos?

Respuesta:
Abandonamos el lugar y dejamos la parcela en barbecho.

Luego de un tiempo en barbecho ¿aumenta o disminuye la fertilidad del suelo?

Respuesta:
El suelo se vuelve más fértil.

¿Qué observamos en la parcela abandonada?

Respuesta:
Normalmente se observa nueva vegetación densa que cubre toda el área. La materia orgánica se acumula en la superficie del suelo.

*Anote las respuestas en papelógrafos o dibújelas, especificando las observaciones.

¿Por qué el suelo es fértil y productivo de nuevo?

Respuesta:
Por la acumulación de materia orgánica y vegetación en el suelo.

Al dejar una parcela sin cultivar ¿mejora o empeora la fertilidad del suelo?

Respuesta:
Mejora, la fertilidad del suelo

Conclusión:

Cultivar el suelo con la quema y el monocultivo, como solíamos hacer, disminuye continuamente la fertilidad del suelo. Si no hacemos nada y dejamos la tierra a la naturaleza, la fertilidad del suelo aumenta nuevamente.

¿Por qué no podemos lograr el mismo resultado con nuestras prácticas agrícolas?

Pregunte a varios participantes

¿Durante cuánto tiempo cultivan el mismo pedazo de tierra? y ¿qué se observa en los cultivos?

Respuesta: Por lo general, la tierra se usa para el cultivo de cosechas anuales, normalmente para una o dos temporadas de cultivo. La parcela se deja en barbecho debido a la alta presión de las malezas, el aumento de enfermedades, plagas y los bajos rendimientos de los cultivos. O se usan herbicidas, pesticidas y fertilizantes que no resuelven los problemas sino que son muletas para mantener temporalmente algo de nivel de rendimiento.



¿Cuánto tiempo dejas la tierra en barbecho, sin cultivarla?

Pregunte a varios
participantes

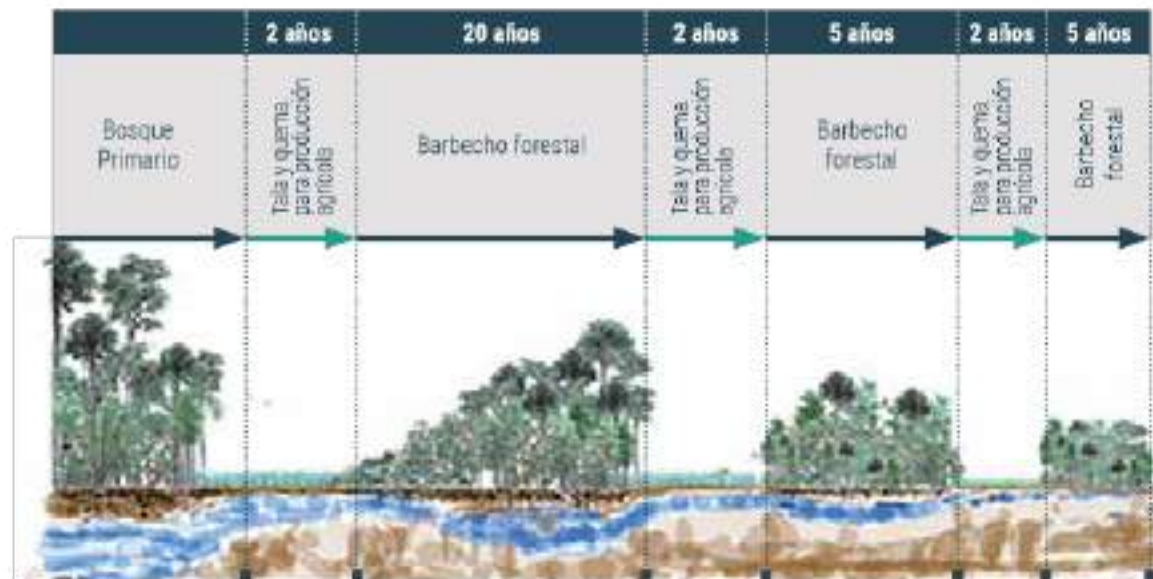
Responde: la respuesta depende de varios factores: propiedad de la tierra, fertilidad del suelo, historia de la finca, tamaño de la misma, etc.

Los períodos de barbecho para la regeneración del suelo se acortan continuamente desde hace generaciones. Cuanto más cortos son, más rápido disminuye la fertilidad del suelo y la disponibilidad de agua. Así mismo, las lluvias disminuyen. Las consecuencias de esto no pueden restaurarse ni siquiera con el uso de fertilizantes sintéticos.

■ Las preguntas que surgen son ■

¿cómo mantener fértil el
suelo que se usa para producción
agrícola?; y ¿cómo mantener la tierra
fértil a largo plazo?

El arroz, tal como se muestra en la ilustración, se desarrolla cada vez menos entre los períodos más cortos de barbecho. Los rendimientos disminuyen.



Al aumentar la población, los períodos de barbecho se acortan y no se espera 50 años, como antes, para regenerar el bosque y despejarlo para otro cultivo. La fertilidad y las reservas de agua del suelo no se regeneran de modo sostenible. Las épocas secas reducen más el rendimiento. La vegetación talada y quemada

hace que restaurar la fertilidad original sea más difícil y tome más tiempo. Los rendimientos disminuyen, maleza, plagas y enfermedades se incrementan. Entre más corto es el período de barbecho, menor y más débil es la regeneración, menos materia orgánica se acumula y menor es la restauración de la fertilidad del suelo.

10. Trabajo en grupo

Sesión plenaria

Piensen y discutan que se puede o debe hacer para prevenir la disminución de la fertilidad del suelo, las pérdidas por enfermedades y plagas en nuestros cultivos y mejorar el control de malezas.

- Recoge las ideas y escribe cada contribución en una tarjeta de papelógrafo ■

Conclusión:

Un terreno puesto en barbecho es ocupado por variedad de especies con distintos ciclos de vida en alta densidad. Poco a poco, consorcios de árboles de diferente ciclo que ocupan diferentes pisos formarán un nuevo bosque de diferente composición de especies.

Por tanto, el suelo es cada vez más fértil. Esta técnica de desmonte de un bosque, alternado con periodos de barbecho forestal fue practicada tradicionalmente por pequeños agricultores e indígenas de todo el mundo.

Durante alrededor de 50 años se dejaba el campo en barbecho antes de usarlo para la agricultura. Esto se conoce como "cultivo itinerante".

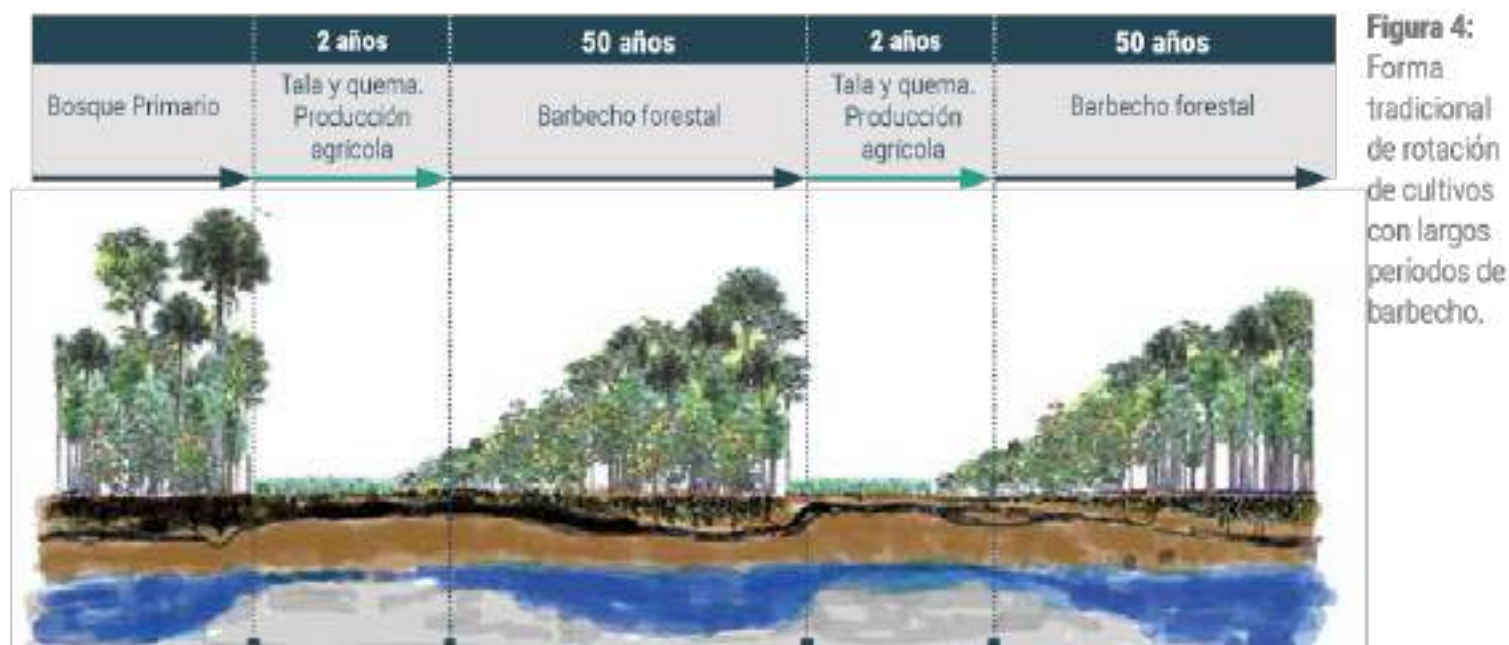


Figura 4:
Forma tradicional de rotación de cultivos con largos periodos de barbecho.

Al principio, la gente se asentó en zonas de bosque, despejó un trozo de tierra y lo cultivó durante unos dos años.

Después, se desplazó para despejar otro pedazo de bosque. Sólo luego de unos 50 años volvieron al mismo lugar.

Entre tanto, un nuevo bosque crece. La fertilidad del suelo y el equilibrio hídrico (agua) se regeneran durante el barbecho.

El proceso ilustrado aquí, muestra la regeneración del bosque luego de un período de cultivo de arroz y una fase de barbecho de unos 50 años.

11. Secuencias de especies en procesos sucesionales



En el fondo, lo que hacemos en la agroforestería dinámica es imitar esta estrategia de la naturaleza para recuperar o mantener la fertilidad del suelo.

Pero debemos saber clasificar nuestros cultivos en función de su duración o ciclo de vida y las necesidades de luz, para cultivarlos en sistemas agroforestales.

**Sabemos
que la materia orgánica es
crucial para mantener la fertilidad de los
suelos. Por eso necesitamos combinar el cultivo
que nos interesa con especies utilizadas sólo para
la producción de biomasa, que enriquece el suelo
mediante su poda regular. Esto se explicará con
mayor profundidad en el Módulo 3 sobre
Prácticas de Manejo.**

En la agroforestería dinámica clasificamos los cultivos en grupos similares, según su duración de vida y el estrato o piso que ocupan dentro de su consorcio para imitar los procesos que ocurren en la naturaleza.

Luego de desbrozar un barbecho, combinamos muchas especies diferentes con diferentes ciclos de vida, cultivándolas conjuntamente.

En los SAFS es imposible lograr igual densidad y diversidad que en los bosques naturales, pero **es crucial aplicar los mismos principios que rigen en la naturaleza**, seguir procesos sucesionales y ocupar diferentes estratos.

Además, nuestro SAFS no está diseñado para una fase productiva mayor a 50 años. Al final del ciclo productivo, se cosecha la madera e inicia uno nuevo con muy buena fertilidad del suelo, **siempre y cuando el campo no se queme**.

Al iniciar una nueva plantación, combinamos cultivos pioneros, que producen luego de pocos meses (maíz, frijoles, mani, camote) junto a cultivos con un ciclo de vida de hasta 2 años (yuca, piña, frijol de palo, ají, berenjena, etc.). Además sembramos plátano, papaya y especies para la producción de biomasa

y respetamos las especies que se regeneran por sí mismo. También pimienta negra u otros, si se dispone de ellos y las condiciones lo permiten. La idea es que crezcan hasta que el cacao, los frutales, las palmeras y los árboles maderables dominen el campo, pasando a un sistema forestal productivo.

Esta secuencia de comunidades de plantas se denomina "sucesión de especies".

■ **En la siguiente lección aprenderemos a clasificar cultivos y especies nativas como herramientas para diseñar una parcela agroforestal dinámica, evitando la competencia entre ellas y mejorando la fertilidad del suelo y la salud de las plantas.** ■